

## ARTÍCULOS ORIGINALES



### Ventilación artificial mecánica en una unidad de cuidados intensivos

#### Mechanical ventilation in an intensive care unit

Berta E Suárez Méndez<sup>1</sup>, Orlando Valdés Suárez<sup>1</sup>, Jorge L González Castellanos<sup>1</sup>, Leonardo Paez Pacheco<sup>3</sup>, Alexander Lemus González<sup>2</sup>, Fidel E Pérez Curbelo<sup>1</sup>

---

#### **Resumen**

**Introducción:** la ventilación artificial mecánica constituye la técnica de sustitución de órganos y sistemas más utilizada en las unidades de cuidados intensivos.

**Objetivo:** describir el comportamiento de la ventilación artificial mecánica en una unidad de cuidados intensivos.

**Método:** se realizó un estudio descriptivo, prospectivo y de corte transversal en la unidad de cuidados intensivos polivalentes del Hospital Docente Iván Portuondo, de San Antonio de los Baños, Artemisa, durante un período de tres meses cada año, desde el 2014 al 2016. La muestra coincidió con el universo de estudio constituido por 84 casos.

**Resultados:** predominó el grupo de edad de 78 años y más, del sexo femenino. La neumonía comunitaria grave fue el diagnóstico más frecuente que llevó a la ventilación artificial mecánica y el factor de riesgo que más apareció fue el uso del tubo endotraqueal. Tanto la tasa como la densidad de incidencia de la infección respiratoria asociada a la ventilación mecánica fueron altas, predominando la

neumonía asociada a la ventilación. El mayor número de pacientes presentaron un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. Predominaron los gérmenes gram negativos y en mayor por ciento el *Enterobacter cloacae* con mayor sensibilidad para amikacina. El score medio de APACHE II y el riesgo de muerte fue superior a la media nacional. La mortalidad fue mayor en los pacientes que usaron ventilación artificial mecánica invasiva y con más días de ventilación.

**Conclusiones:** la neumonía asociada a la ventilación mecánica fue la infección respiratoria relacionada con el proceder que más predominó, causada por gérmenes gram negativos.

**Palabras clave:** Neumonía asociada a la ventilación mecánica; complicación asociada al ventilador relacionada con infección; resistencia

#### **Abstract:**

**Introduction:** mechanical ventilation is the most common technique into the intensive care unit to support life.

**Objective:** to describe the behavior of mechanical ventilation in an intensive care unit.

**Method:** a transversal, prospective and descriptive trial was carried out at the General teaching Ivan Portuondo Hospital' Intensive care unit in "San Antonio de los Baños", during three months each year from 2014 to 2016. The sample was 84 patients.

**Results:** the group of 78 years and more of age and female sex predominated. Community-acquired pneumonia was the main cause of using mechanical ventilation and endotracheal intubation the principal risk factor. Both density and rate of incidence of the mechanical ventilation-associated respiratory infection were high with ventilator-associated pneumonia as the highest.

Most of the patient had an inflammatory systemic response syndrome. There was a gram negative predominance being *Enterobacter cloacae* the most isolated bacteria with adequate sensibility to amikacin. APACHE II score and rate of mortality were higher than national rate. In patients who used invasive mechanical ventilation the mortality rate was higher and with more days of ventilation.

**Conclusions:** ventilator-associated pneumonia was the principal ventilator-associated respiratory infection produced by gram negative bacteria.

**Key words:** ventilator-associated pneumonia; infection-related ventilator-associated complication; resistance

---

### Introducción

Un gran grupo de enfermedades pueden provocar fallo ventilatorio y en ocasiones requerir del uso de la ventilación artificial mecánica (VAM).<sup>1,2</sup> La VAM es la técnica de sustitución de órganos y sistemas más utilizada en las unidades de cuidados intensivos (UCIs), que si bien es cierto que en la mayoría de las ocasiones no cura las causas que producen la insuficiencia respiratoria, garantiza el funcionamiento de los pulmones y el mantenimiento de la vida, lo cual proporciona el tiempo necesario para poder curar o aliviar determinadas afecciones que deterioran de forma directa o indirecta la función pulmonar.<sup>3</sup> Aún con los grandes avances en el conocimiento de la anatomía, fisiopatología pulmonar, el desarrollo científico y técnico de los instrumentos utilizados para la ventilación mecánica, ya sea invasiva o no invasiva, todavía es necesario buscar un mayor acercamiento a

la dinámica pulmonar real que se adapte a las necesidades del paciente, precisamente porque la incidencia de eventos adversos, complicaciones y mortalidad por el proceder, se mantienen elevadas.<sup>4</sup>

Debido a todo esto, se han desarrollado sistemas de respiración asistida que permiten ventilar a los pacientes en una forma más "fisiológica".<sup>4</sup> La ventilación artificial mecánica invasiva (VAM-I) y la no invasiva (VAM-NI) constituyen dos variedades de soporte ventilatorio y una de las principales indicaciones de ingreso en las UCIs, utilizada en 1 de cada 3 pacientes. Del 2,8 % al 41,2 % de los pacientes atendidos en las UCIs requieren tratamiento ventilatorio invasivo, y el 9,9 % cumplen los criterios de VAM prolongada.<sup>5,6</sup>

Por otra parte, la VAM-NI permite incrementar la ventilación alveolar, manteniendo las vías respiratorias intactas,

no requiere intubación endotraqueal ni traqueostomía, evitando numerosas complicaciones relacionadas con el proceder, disminuye la necesidad de sedación, representando una estrategia de ventilación más fisiológica y menos agresiva.<sup>7,8</sup>

En las UCIs, cada día son más los pacientes que requieren de VAM, muchos de ellos con factores de riesgo, más estadía y más días de ventilación, que pudieran desencadenar una de las mayores complicaciones de la misma como las infecciones respiratorias asociadas a la ventilación (IRAVM), lo cual significa un gran dilema para los intensivistas. La IRAVM incluye la traqueo-bronquitis (TBAVM) y la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVM), las cuales constituyen las principales infecciones adquirida en las UCIs.<sup>9</sup> Su presencia se ha relacionado con un incremento de la estadía en el servicio y en el hospital, los costos de los procesos asistenciales, mortalidad bruta y atribuida a la infección. Su prevención

es uno de los objetivos más investigados en los últimos años.<sup>10</sup>

La mortalidad de la infección respiratoria adquirida bajo asistencia ventilatoria mecánica, se incrementa con los días de empleo,<sup>11</sup> lo cual ha generado un enorme interés tanto en la ventilación no invasiva como en las modalidades que permiten acortar el tiempo de duración de la ventilación artificial.

A pesar de la amplia información científica disponible sobre el tema, se hace necesario continuar profundizando de manera constante sobre los diferentes factores de riesgo, complicaciones, así como indicadores pronósticos relacionados con los pacientes bajo régimen de VAM, mediante la realización de estudios clínico-epidemiológicos poblacionales debido a la gran variabilidad de su comportamiento.

Apoiado en ello, se realizó el presente estudio, con el objetivo de describir el comportamiento de la VAM en una unidad de cuidados intensivos.

### **Método**

*Características generales de la investigación:* se realizó un estudio descriptivo, prospectivo y de corte transversal en la unidad de cuidados intensivos polivalentes del Hospital General Docente Iván Portuondo, de San Antonio de los Baños, Artemisa, durante un período de tres meses cada año, desde el 2014 al 2016.

*Universo y muestra:* el universo de estudio quedó constituido por 84 pacientes, totalidad de los pacientes que requirieron de ventilación artificial mecánica. La muestra coincide con el universo.

*Operacionalización de las variables:*

*Grupos de edades (años):* distribuido según años cumplidos al momento del ingreso de la siguiente manera: 18-27 años, 28-37 años, 38-47 años, 48-57 años, 58-67 años, 68-77 años, 78 años y más.

*Sexo:* distribuido según género biológico al que pertenecen en femenino (F) y masculino (M).

*Diagnóstico al ingreso:* se tuvo en cuenta la enfermedad que presentaba el paciente al ingreso en el servicio que motivó la VAM.

*Infección respiratoria asociada a la ventilación mecánica:* se consideraron los criterios utilizados por el proyecto DINUCIs.<sup>12</sup> Se clasificó a las IRAVM

como aquellas que aparecieron después de 48 horas de intubación traqueal o traqueostomía y ventilación mecánica y se diagnosticó como: NAVM por la presencia de infiltrado inflamatorio en una radiografía de tórax o TAC, (en pacientes con enfermedad cardíaca o pulmonar si se observó en dos o más radiografías sucesivas) y al menos uno de los siguientes criterios: fiebre  $> 38^{\circ}\text{C}$ , sin otro origen, leucocitosis  $\geq 12000/\text{mm}^3$  o leucopenia  $< 4000/\text{mm}^3$ . Más al menos uno de los siguientes criterios: aparición de esputo purulento, o cambio en las características del esputo (color, olor, cantidad y consistencia), tos o disnea o taquipnea, auscultación sugestiva: crepitantes, roncós, sibilancias, deterioro del intercambio gaseoso (desaturación de oxígeno  $[\text{O}_2]$  de la hemoglobina o aumento de las demandas de  $\text{O}_2$  o de la demanda ventilatoria) y el diagnóstico microbiológico se realizó mediante uno de los siguientes métodos:

M1: cultivo cuantitativo positivo a partir de una muestra posiblemente contaminada del tracto respiratorio inferior: cultivo cuantitativo de muestra de aspirado endotraqueal con un punto de corte de 106 UFC/ml.

M3: No posibilidad de microbiología o sin microbiología positiva.

TBAVM: ausencia de infiltrado inflamatorio en una radiografía de tórax o TAC.

*Medidas de frecuencia:* se empleó como medida de frecuencia la tasa de incidencia y densidad de incidencia.

La tasa de incidencia:

(No. Pacientes con IAVM / total de pacientes VAM x 100)

(No. Pacientes con NAVM / total de pacientes VAM x 100)

(No. Pacientes con TBAVM / total de pacientes VAM x 100)

La densidad de incidencia:

(No. Pacientes con IAVM / total de días con factor de riesgo x 1000)

(No. Pacientes con NAVM / total de días con factor de riesgo x 1000)

(No. Pacientes con TBAVM / total de días con factor de riesgo x 1000)

*Factor de riesgo:* definido como aquellas enfermedades de base o procedimientos que contribuyen a la aparición de infección relacionada con la ventilación mecánica.

*Estadios de respuesta sistémica inflamatoria:* se definió el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS), aquellos pacientes que presentaron al menos dos de los siguientes criterios: temperatura  $< 36^{\circ}\text{C}$  o  $> 38^{\circ}\text{C}$ ; frecuencia cardíaca  $> 90$  latidos por minuto en ausencia de estímulos externos, medicación crónica o estímulo doloroso; frecuencia respiratoria  $> 20$  respiraciones por minuto,  $\text{PaCO}_2 < 32$  mm-Hg o uso de ventilación mecánica por un proceso agudo no relacionado con enfermedades neuromusculares o con uso de anestesia; y conteo leucocitario  $> 12000/\text{mm}^3$ , más de 10% de células inmaduras o  $< 4000/\text{mm}^3$  no secundario a uso de quimioterapia.

Se definió sepsis, teniendo en cuenta el consenso de sepsis 2.

*Microorganismos aislados:* microorganismos aislados en los diferentes cultivos según el tipo de infección.

*Patrones de sensibilidad y resistencia:* se clasificó según filiación bacteriológica en sensible, resistentes o no realizado.

*Marcadores de gravedad:* se utilizó el sistema predictor APACHE II y como índice de mortalidad se tuvo en cuenta el valor calculado a través del sistema

APACHE II para la mortalidad predicha y el recogido por la historia clínica, definido como el fallecimiento del paciente para la mortalidad observada. Se clasificó como fallecido a todo paciente con evolución desfavorable que egresa muerto de la UCI, y se relacionó esta variable con la presencia de IRAVM o no, los días de ventilación, así como con la variedad de soporte ventilatorio usado.

*Procedimiento de recolección de la información y análisis estadístico:* La información se obtuvo de manera diaria durante los tres meses de la investigación en los tres años de estudio, conformándose una base de datos, con las variables que dieron salida a los objetivos propuestos. La fuente de información utilizada fue de tipo primaria y el método empírico fue la observación. Los datos obtenidos fueron analizados en el Software SSPS versión 20.0 y COMPROP-1. Se consideraron las variables categóricas, se calcularon proporciones, se empleó el método estadístico Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) de Pearson, considerando valores de  $p < 0,05$  estadísticamente significativos, con grado de confianza de  $p > 95\%$  (\*),  $p < 0,01$  muy

significativo con grado de confianza  $> 99\%$  (\*\*),  $p < 0,001$  altamente significativo, con grado de confianza del valor de  $p > 99,9\%$  (\*\*\*) y  $p \geq 0,05$ , no significativa con grado de confianza de  $p \leq 95\%$  (NS), además de valores porcentuales.

Para obtener la edad promedio se utilizó el cálculo de la media aritmética. Los datos se mostraron en tablas y figuras, en ordenador personal Intel Core 2 Duo mediante el procesador de datos Microsoft Office Excel 2013 para el procesamiento inicial de la información.

*Técnicas de discusión, síntesis y consideraciones éticas:* Se compararon los resultados obtenidos con la literatura disponible y se discutieron los hallazgos verificándose las coincidencias y contradicciones, arribando a las conclusiones. Se aplicaron los principios éticos y bioéticos para la investigación médica establecidos en la declaración de Helsinki<sup>13</sup> y se respetó la privacidad y confidencialidad durante toda la investigación.

No se necesitó el consentimiento informado, por no existir ninguna intervención distinta a los estándares.

## **Resultados**

Con relación a los datos generales, la edad media fue de 63,22 +/- 19,86 años, con límites entre 18 y 98 años.

Al analizar estadísticamente ambos sexos, los grupos de edades comprendidas entre 68 y 77 años en el sexo masculino no difiere significativamente de grupo de edad de 78 años y más del sexo femenino.

En sentido global, todos los valores observados en el estudio tuvieron una alta

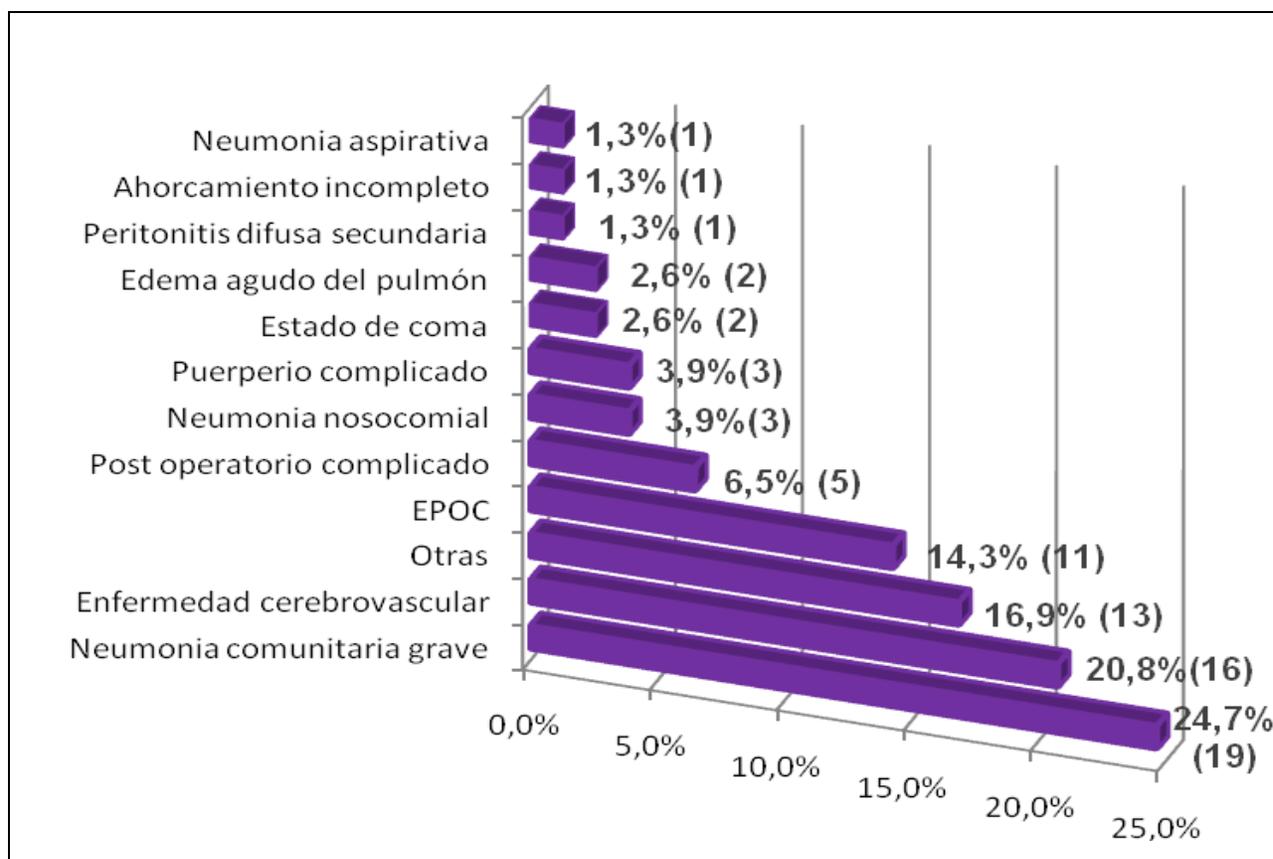
significación estadística con  $p < 0,001$  para un grado de confianza de más de 99,9% (Tabla 1).

En el gráfico 1 se puede observar que la neumonía comunitaria grave fue el diagnóstico al ingreso más frecuente que llevo a la VAM, con una alta significación estadística con  $p < 0,001$  y un grado de confianza de más de 99,9%.

**Tabla 1.** Proporciones de los pacientes según edad y sexo

<b>GRUPO ETÁREO</b>	<b>Sexo Femenino</b>				<b>Sexo Masculino</b>			
	<b>No.</b>	<b>Propor.</b>	<b>±ES</b>	<b>Sig.</b>	<b>No.</b>	<b>Propor.</b>	<b>±ES</b>	<b>Sig.</b>
18 - 27 años	1	0,02 <sup>c</sup>			0	0,00 <sup>c</sup>		
28 - 37 años	5	0,11 <sup>c</sup>			2	0,05 <sup>c</sup>		
38 - 47 años	1	0,02 <sup>c</sup>			3	0,08 <sup>c</sup>		
48 - 57 años	2	0,04 <sup>c</sup>	0,05	***	3	0,08 <sup>c</sup>	0,06	***
58 - 67 años	7	0,15 <sup>bc</sup>			6	0,16 <sup>bc</sup>		
68 - 77 años	13	0,28 <sup>ab</sup>			13	<b>0,35<sup>a</sup></b>		
78 años y más	18	<b>0,38<sup>a</sup></b>			10	0,27 <sup>ab</sup>		
<b>Total</b>	<b>47</b>		F: 7,46		<b>37</b>		F: 4,83	

Fuente: Base de datos. n=84 Letras con supraíndices comunes no difieren significativamente para  $p < 0,001$ .

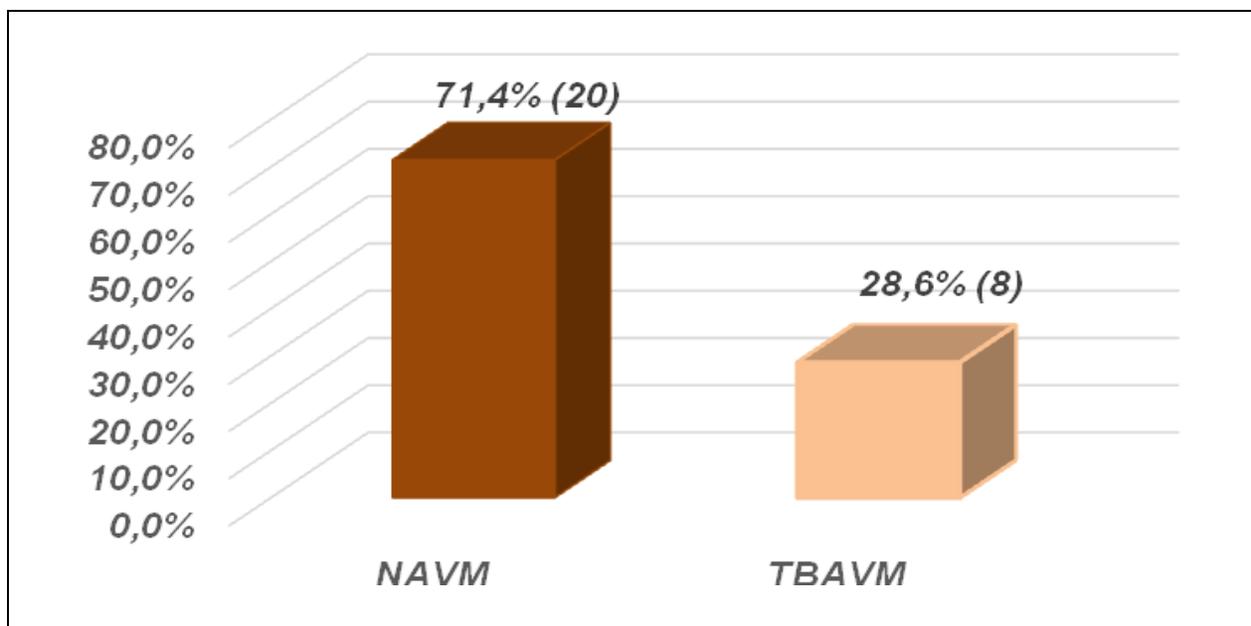


**Gráfico 1.** Distribución de los pacientes según diagnóstico al ingreso

Fuente: Base de datos. n= 86 ( ) Número de pacientes  $p < 0,001$   
 PF= 22,24 ±ES=0,04 EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Al analizar la incidencia de la IRAVM se observó una alta significación estadística con una  $p < 0,001$  para un grado de confianza de más de 99,9% (Gráfico 2), comportándose las tasas de incidencia para cada una, de la siguiente manera:

- No. Pacientes con IAVM / total de pacientes VAM x 100 (33,3%)
- No. Pacientes con NAVM / total de pacientes VAM x 100 (23,8%)
- No. Pacientes con TBAVM / total de pacientes VAM x 100 (9,5%)



**Gráfico 2.** Distribución de los pacientes con IRAVM

Fuente: Base de datos.  $n = 28$   $p < 0,001$  ( ) Número de pacientes  
Chi-cuadrado de Pearson= 95,57 (a)  $p < 0,01$  PF= 2,29  $\pm ES = 0,09$

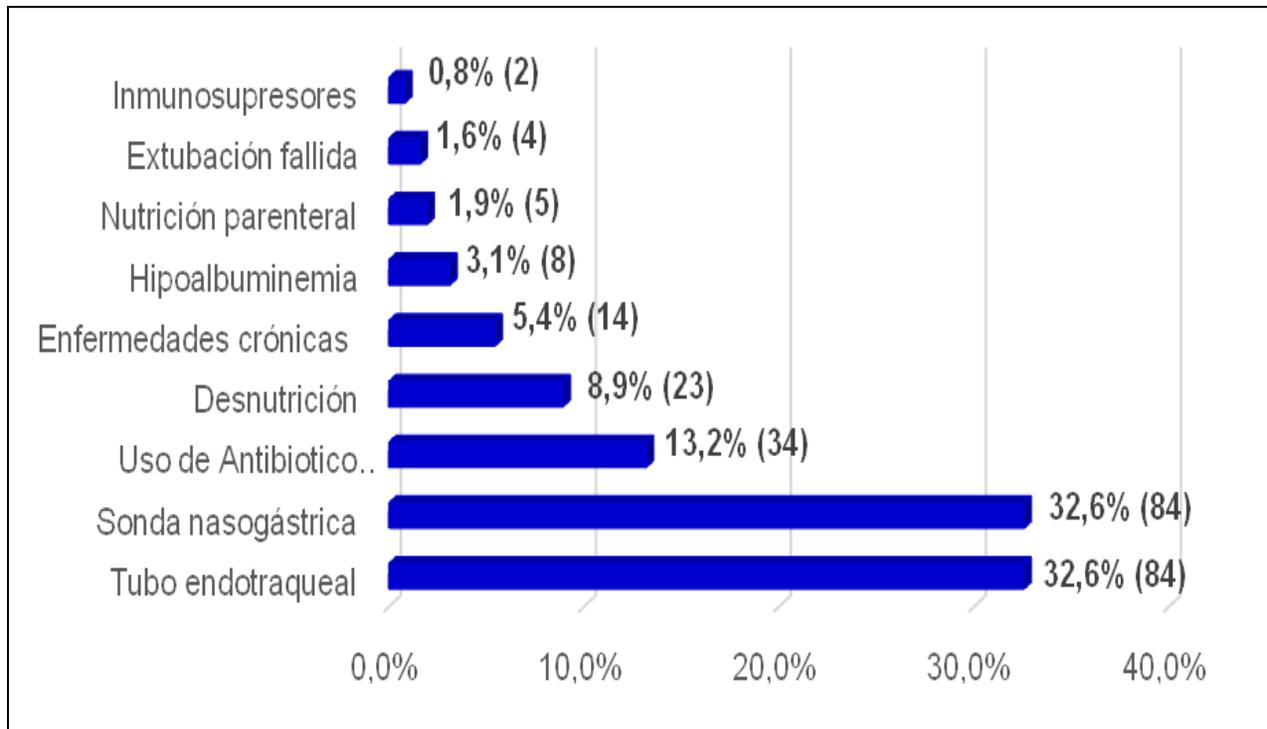
Al observar los factores de riesgo asociados en los pacientes con VAM que presentaron IRAVM, estadísticamente fueron muy significativos comportándose la densidad de incidencia para cada una, de la siguiente manera:

- No. Pacientes con IAVM / total de días con factor de riesgo x1000 (54,6‰)
- No. Pacientes con NAVM / total de días con factor de riesgo x 1000

(38,9‰)

- No. Pacientes con TBAVM / total de días con factor de riesgo x 1000 (15,6‰)

Mediante la prueba  $\chi^2$ , se contrastó la hipótesis nula: no existe relación entre los factores de riesgo y el diagnóstico. Se rechaza la hipótesis nula con un nivel de significación de  $p < 0,001$  (Gráfico 3).



**Gráfico 3.** Distribución de los pacientes según factor de riesgo asociado  
 Fuente: Base de datos. n= 214 ( ) Número de pacientes Chi cuadrado de Pearson = 55,54 (a) p <0,001 PF= 30,68 ±ES=0,02

En la tabla 2 se representa que solo 5 pacientes no presentaron algún estadio de respuesta inflamatoria sistémica. El SRIS fue la manifestación más frecuen-

te encontrada. El resto de los pacientes no difieren significativamente desde el punto de vista estadístico (Tabla 2).

**Tabla 2.** Proporciones de los estadios de respuesta inflamatoria sistémica en los pacientes con IRAVM.

<b>Estadios de respuesta inflamatoria sistémica</b>	<b>No</b>	<b>Propor.</b>	<b>±ES</b>	<b>Sig.</b>
No	5	0,18b		
SRIS	<b>10</b>	0,36 <sup>a</sup>		
Sepsis	6	0,21b	0,08	***
Sepsis severa	3	0,11b		
Shock séptico	4	0,14b		
<b>Total</b>	<b>28</b>		PF: 5,71	

Fuente: Base de datos. Letras con supraíndices comunes en la columna no difieren significativamente para p < 0,001. SRIS: síndrome de respuesta inflamatoria sistémica

En la tabla 3 se observa que se aislaron un total de 25 microorganismos, resultando más frecuente el *Enterobacter cloacae*. Se determinó la sensibilidad a los antibióticos en cada microorganismo aislado. Las posibilidades a elegir con cada antibiótico fueron: no realizado, sensible o resistente.

En la gráfica 4, solo se muestra la filiación antimicrobiana del *Enterobacter cloacae*, por ser el más frecuente aislado en el presente estudio.

Los antibiogramas se tomaron de acuerdo a los informes microbiológicos.

**Tabla 3.** Relación de microorganismos aislados.

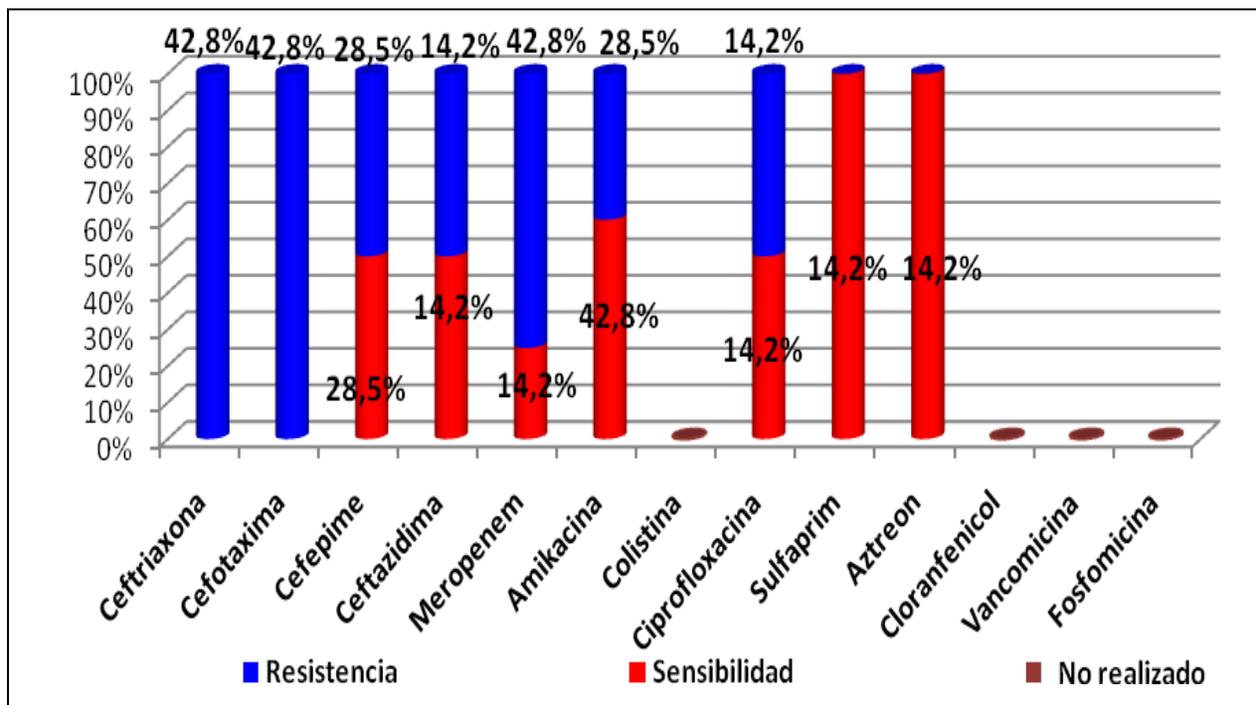
MICROORGANISMOS AISLADOS	NAVM precoz		NAVM tardía		TBAVM	
	No	%	No	%	No	%
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	25,0%	3	27,3%	2	33,3%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	0	0,0%	1	9,1%	0	0,0%
<i>Enterobacter spp.</i>	0	0,0%	1	9,1%	0	0,0%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	12,5%	0	0,0%	0	0,0%
<i>Citrobacter</i>	1	12,5%	0	0,0%	0	0,0%
<i>Candida albicans</i>	0	0,0%	1	9,1%	1	16,7%
<i>Hafnia alvei</i>	1	12,5%	0	0,0%	1	16,7%
<i>Staphylococcus coagulasa positivo</i>	1	12,5%	0	0,0%	1	16,7%
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	0	0,0%	1	9,1%	0	0,0%
<i>Proteus rettgeris</i>	0	0,0%	1	9,1%	0	0,0%
<i>Proteus inconstance</i>	0	0,0%	1	9,1%	0	0,0%
MARSA	1	12,5%	1	9,1%	0	0,0%
BNF	0	0,0%	1	9,1%	0	0,0%
<i>Escherichia coli</i>	1	12,5%	0	0,0%	1	16,7%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>	<b>11</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Base de datos y documentos de microbiología.

Se considera por los autores que estos resultados pueden brindar una visión preliminar de la resistencia microbiana pero que la situación real requiere de confirmación en laboratorios de referencia.

Al realizar el análisis sobre el estado al egreso de los pacientes, se tuvo en cuenta la aplicación de los marcadores de gravedad y su relación según mortalidad predicha y observada, como se representa en la tabla 4. La puntuación media según el score pro-

nóstico APACHE II fue de 17,92 +/- 10,48 puntos y la mediana fue de 16. El riesgo de muerte medio fue de 22,64 +/- 22,12 puntos y la mediana de 12,4. Estos resultados fueron altamente significativos, con un grado de confianza >99,9%. Mediante la prueba  $\chi^2$ , se contrastó la hipótesis nula: no existe relación entre el estado al egreso de los pacientes y el uso de la VAM. Se rechaza la hipótesis nula con un nivel de significación de  $p < 0,001$ .



**Gráfico 4.** Filiación antimicrobiana para el Enterobacter cloacae.  
 Fuente: Base de datos y documentos de microbiología.

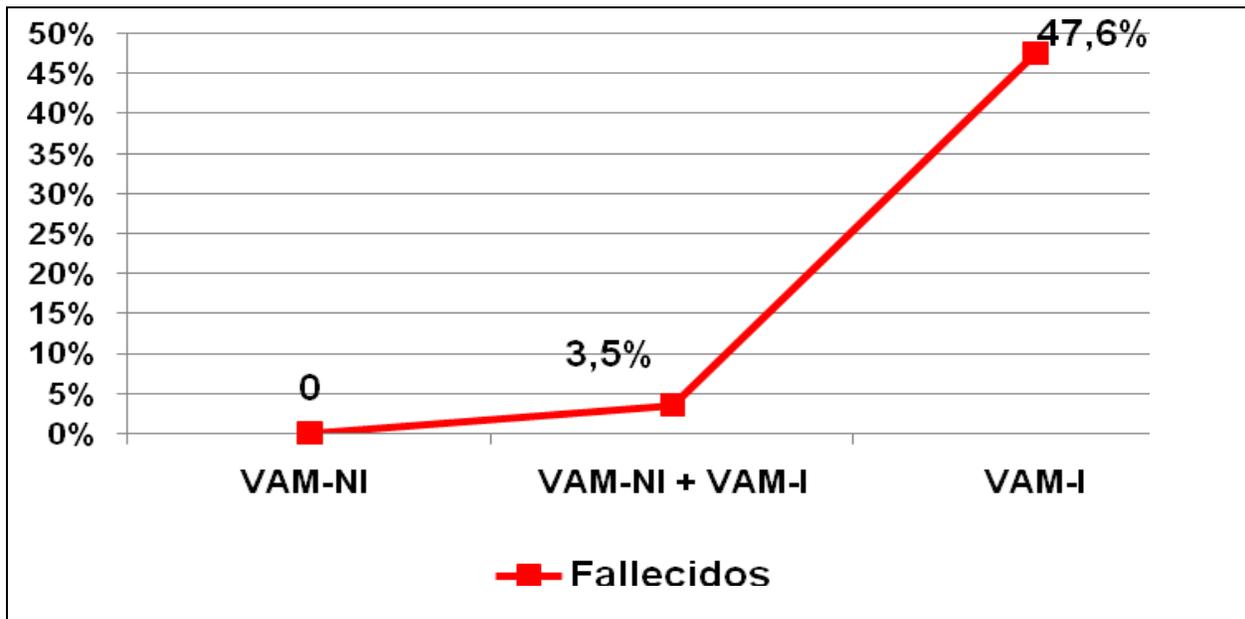
**Tabla 4.** Relación del APACHE II inicial según mortalidad predicha y observada

APACHE II inicial	Mortalidad Predicha (%)	No. Pacientes	Mortalidad Observada	
			No.	%
0 a 5	0,0 – 5,4	0	0	0%
6 a 10	6,5 – 10,8	3	0	0%
11 a 15	16,9 – 23,1	2	0	0%
16 a 20	29,6 – 35,5	13	2	15%
21 a 25	37,2 – 44,3	20	11	55%
26 a 30	46,0 – 53,1	17	12	71%
31 a 35	54,9 – 73,3	15	14	93%
≥ 36	> 75,4	14	13	93%

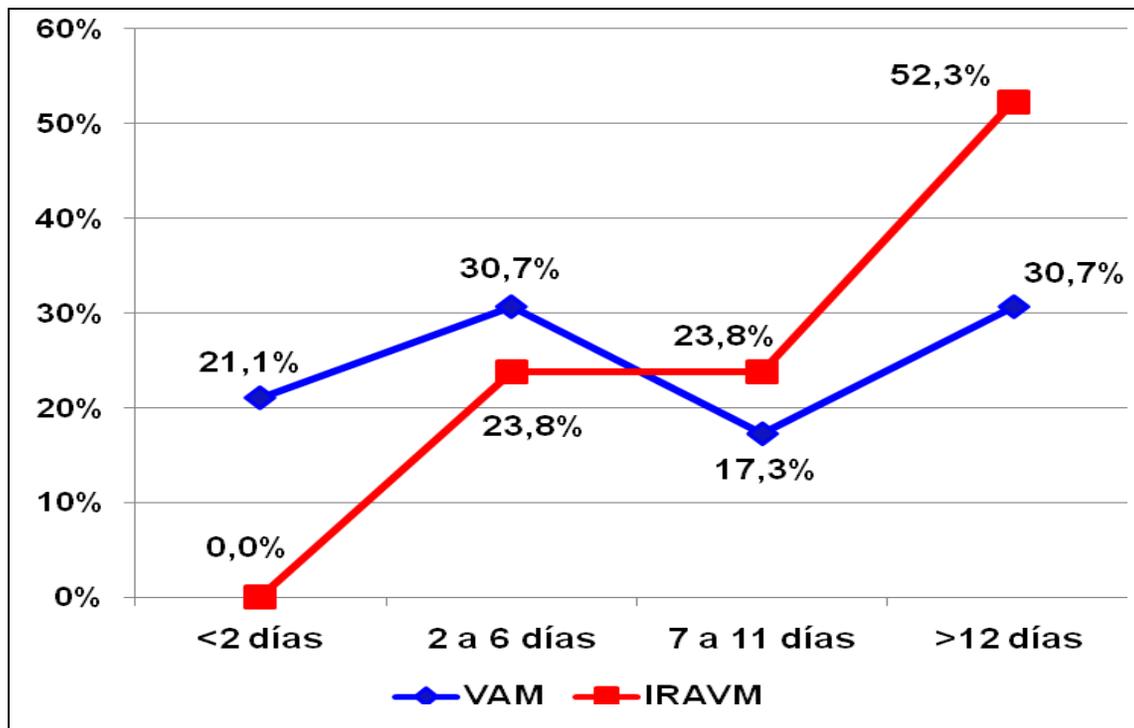
Fuente: Base de datos. n = 84 p < 0,001

Al relacionar la mortalidad con el tipo de ventilación utilizada en el paciente, se observó que el mayor por ciento de

fallecidos estuvo en el grupo de pacientes que utilizaron VAM-I (gráfico 5).



**Gráfico 5.** Distribución de los pacientes fallecidos según tipo de VMA utilizada  
Fuente: Base de datos. n= 52 p < 0,001



**Gráfico 6.** Distribución de los pacientes fallecidos teniendo en cuenta los días de ventilación. Fuente: Base de datos.  $n= 52$   $p < 0,001$

Al relacionar la mortalidad con los días de ventilación mecánica y IRAVM se pudo observar que estas variables se comportan de manera proporcional. Estos resultados fueron altamente significativos, con un grado de confianza  $>99,9\%$ .

Mediante la prueba  $\chi^2$ , se contrastó la hipótesis nula: no existe relación entre el estado al egreso de los pacientes con IRAVM y los días de VAM. Se rechaza la hipótesis nula con un nivel de significación de  $p < 0,001$  (Gráfico 6).

### **Discusión**

El envejecimiento constituye un proceso fisiológico que comienza en la concepción y ocasiona cambios característicos de la especie durante todo el ciclo de la vida.

Tales cambios producen una limitación a la adaptabilidad del organismo en relación con el medio, provocando cierta susceptibilidad al padecimiento de enfermedades.<sup>14</sup>

En las últimas décadas se evidencia una mayor longevidad en la población general, esto se traduce en la internación de pacientes más añosos en las UCIs.

Chertcoff FJ y col.<sup>15</sup> hallaron también un incremento de la edad en los pacientes con VAM. Según el Anuario Estadístico Nacional,<sup>16</sup> la población cubana adulta mayor constituye el 18,3 % del total y el grupo etario de 70-79 años representa el 51,2 % de esa población, correspondiendo con el resultado del presente estudio.

En relación al diagnóstico inicial que llevó al paciente a necesitar VAM, coincide con otras investigaciones realizadas a nivel nacional.

En un estudio del Hospital Militar Mario Muñoz Monroy en el periodo de 2009 - 2010, se observó que la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y las neumonías, estaban dentro de las primeras causas de uso de la venti-

lación mecánica.<sup>17</sup> Por otra parte, en un estudio realizado por Agüero y col.<sup>18</sup> se observó que la enfermedad cerebrovascular (ECV) fue la causa primaria del inicio de la ventilación, y la neumonía solamente fue responsable del 3.2 % de los ventilados, no coincidiendo nuestros resultados con dicho estudio, dicha diferencia guarda relación con el tipo de paciente que se admite en las UCIs según las características de cada institución.

La NAVM ha sido descrita como la de mayor frecuencia, sin embargo, en fechas recientes la TBAM ha recibido mayor atención; el primer artículo dedicado a este tema de forma particularizada fue publicado por Nseir,<sup>19</sup> en el año 2002; donde se comunica una tasa de incidencia de 10,6 % en 1889 pacientes ventilados por más de 48 horas.

Las tasas de referencia de NAVM más próximas al modelo de paciente estudiado corresponden a las aportadas en el *National Nosocomial Infections Surveillance* (NNIS).

En dicho estudio las frecuencias, expresadas en densidad de incidencia respecto a 1000 días de VAM, han sido calculadas para UCIs de especialidades y oscilan según datos del año 2002 entre 14.7 episodios por 1000 días de

VAM en UCIs de trauma, mientras que en UCIs coronarias y médico quirúrgicas varían desde 3.4 a 5.3 episodios por cada 1000 días de VAM.<sup>20</sup>

En Cuba el grupo de investigadores del Proyecto DINUCIs reportan como promedio de los años 2014 al 2016 una tasa de incidencia de TBAVM con respecto al número total de pacientes con el factor de riesgo de 11,18 % y una densidad de incidencia de 12,83‰ (por 1000 días con factor de riesgo); y de 21.66% y 24.59‰ respectivamente para la NAVM.<sup>12</sup>

Los autores del presente trabajo son del criterio de que estos indicadores evalúan la calidad del manejo de los pacientes con VAM y su evolución a través del tiempo. Al comparar estos datos con los resultados arrojados en nuestro estudio en igual periodo de tiempo se observa que en nuestra UCI existe un aumento de la incidencia de las IRAVM en relación a la media nacional lo cual nos hace reflexionar y trazar estrategias encaminadas al control de dichas infecciones con el fin de brindar una mejor atención a aquellos pacientes con VAM.

Numerosos estudios señalan el antecedente de EPOC de manera significativa, al exponer un pulmón dañado a los riesgos inherentes a la intubación y ventilación, lo cual unido a la frecuencia de destetes fallidos y reintubaciones, frecuentes en estos pacientes, hace que se incremente el riesgo de adquirir una NAVM.<sup>21</sup>

Es de destacar que la ventilación mecánica por 5 días o más, es un factor de riesgo que, ya sea directa o indirectamente, se encuentra relacionado, tanto a la infección respiratoria, como a la mortalidad.<sup>22</sup> La perpetuación de la ventilación prolongada en el tiempo, la

acción de los factores de riesgo relacionados con esta, como la alteración del aclaramiento mucociliar, la anulación de la tos, la aspiración de secreciones subglóticas, presencia de sonda nasogástrica, manipulación continua de la vía aérea, entre otros.<sup>23</sup>

Basándonos en los resultados presentados, y apoyados en la literatura consultada, consideramos que un gran número de los pacientes críticos requieren, en algún momento de su evolución, de soporte ventilatorio, en su mayoría como consecuencia de complicaciones respiratorias.

Otros autores relacionan en algunos casos, la presencia de los estadios de respuesta inflamatoria sistémica con la evolución de los pacientes. Por su parte, han demostrado que los estadios de sepsis o shock séptico han sido las principales causas de ingreso por urgencias en 7 de cada 100 pacientes en hospitales universitarios.<sup>24</sup>

Al comparar los resultados obtenidos con los de otros autores en cuanto a la distribución de gérmenes aislados, no coincidimos en su totalidad ya que los microorganismos más frecuentemente aislados fueron en el siguiente orden el *Staphylococcus aureus*, *Enterobacterias*, *Pseudomona aeruginosa*, *Streptococcus* y *Acinetobacter baumannii*,<sup>25</sup> esto demuestra que la microbiota de cada institución es diferente y lo más importante es conocer el nosocomio propio, ver cómo prevenir las IRAVM y tratarlas correctamente con una política de antibióticos eficiente.

Los autores consideran que estas infecciones son el resultado de la alteración de la interrelación microbio-huésped, siendo muchas veces el resultado de los continuos avances médicos. En relación a la resistencia antibiótica en los gér-

menes aislados los autores consideran que está dado por la mala utilización de los antibióticos, la ausencia de una política efectiva de rotación y de mapeo bacteriológico, así como, en ocasiones, déficit de recursos materiales de aislamiento (vestuarios, guantes) que evitarían la propagación de estos gérmenes. La aparición y expansión de gérmenes multirresistentes se ha señalado en el ambiente de las UCI,<sup>26</sup> existiendo un incremento de los mismos a nivel mundial, entre otras razones por el uso indiscriminado de las cefalosporinas de 3ra generación, que facilitan la producción de betalactamasas cromosómicamente inducidas.

El score pronóstico APACHE II es un sistema cuya base de desarrollo se sustenta en la hipótesis de que la gravedad de la enfermedad pueda ser medida mediante la cuantificación del grado de anormalidad fisiológica de múltiples variables.

Este enfoque descansa en la observación de que una de las funciones más importantes en las UCIs es detectar y tratar los trastornos fisiológicos agudos que atentan contra la vida del paciente.<sup>27</sup> Al identificar el APACHE II medio de los pacientes con IRAVM en nuestro estudio, así como el riesgo de muerte y compararlo con estudios

nacionales e internacionales<sup>12,28</sup> se pudo apreciar que nuestros resultados fueron superior a la media nacional, pero discretamente menor a los reportados en España.

Se ha mencionado en numerosos estudios que la mortalidad en las IRAVM se incrementa en relación con el aumento de la estadía en las UCIs y en el hospital, por el incremento de la exposición de la vía aérea y su manipulación, además de la pérdida de algunos de los mecanismos de defensa del pulmón.<sup>29</sup>

En relación a la modalidad de ventilación utilizada y su relación con la mortalidad el resultado de nuestra investigación coincidió, en gran parte, con un estudio realizado a nivel nacional donde se observó, en los pacientes que se les aplicó la VAM-NI de forma primaria, una mortalidad de solo un 20 %, mientras que en los que se utilizó la VAM-I se encontró una mortalidad del 63,66 %.<sup>30</sup>

Consideramos que la ventilación mecánica no invasiva es una técnica eficaz que logra mejorar la oxigenación, evitando la intubación endotraqueal, así como sus complicaciones, y por tanto reduce la mortalidad.

### **Conclusiones**

En la presente investigación predominó el grupo de edad de 78 años y más, del sexo femenino. La neumonía comunitaria grave fue el diagnóstico más frecuente que llevó a la VAM. El factor de riesgo que más apareció fue la presencia del tubo endotraqueal y tanto la tasa como la densidad de incidencia de la infección respiratoria asociada a la ventilación mecánica fueron altas, con

predominio de la NAVM. El mayor número de pacientes presentaron diagnóstico de SRIS. Predominaron los gérmenes gram negativos, aislándose en mayor por ciento el *Enterobacter cloacae* con mayor sensibilidad para amikacina. El score medio de APACHE II y el riesgo de muerte fue superior a la media nacional. La mortalidad fue mayor en el grupo de pacientes que

usaron VAMI, con IRAVM y con más días de ventilación.

### **Referencias Bibliográficas**

1. Rojas A. Mortalidad en pacientes ventilados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Morón. Cuba. *Mediciego*; 2012. Supl.1-18.
2. Puga M, Pérez E, Pérez F, Gómez A. Factores que influyen en la mortalidad del paciente ventilado en una unidad de cuidados intensivos. *Rev. Cub. Med. Inten. Emerg.* 2009; 8: 4.
3. Bertot A, Segura F, Expósito O, Reyes T, Arias O. Mortalidad y letalidad en unidad de cuidados intensivos [CD-ROM]. Habana; 2002 [Consulta: 16 mayo 2017]. ISBN 959-7164-07-8.
4. Rue N, Quintana S, Alvarez M, Artigas A. Daily assessment of severity of illness and mortality prediction for individual patient. *Crit Care Med.* 2001; 29 (1): 45-50.
5. Wunsch H, Linde-zwirble W, Angus D, Hartman M, Milbrandt E, Kahn J. The epidemiology of mechanical ventilation used in the United States. *Crit Care Med.* 2010; 38 (10): 1947-53.
6. Loss S, Oliveira R, Maccari J, Savi A, Boniatti M, Hetzel M. The reality of patients requiring prolonged mechanical ventilation: a multicenter study. *Rev Bras Terap. Intensiva.* 2015; 27 (1): 26-35.
7. Lellouche F. Non-invasive ventilation in patients with hypoxemic acute respiratory failure. *Curr Opin Crit Care.* 2007; 13: 12-19.
8. Gray A, Goodacre S, Newby, Masson M, Sampson F, Nicholl J. Non-invasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *N Engl Med.* 2008; 359 (2): 142-51.
9. Edwards J, Peterson K, Yi Y, Banerjee S, Allen-bridson K, Morrell G. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: Data summary for 2006 through 2008. *Am J Infect Control.* 2009; 37: 783-805.
10. Lambert M, Suetens C, Savey A, Palomar M, Hiesmayr M, Morales I. Clinical outcomes of health-care-associated infections and antimicrobial resistance in patients admitted to European intensive-care units: a cohort study. *Lancet Infect Dis.* 2011; 11: 30-8.
11. Wolkewitz M, Vonberg R, Grundmann H. Risk factors for the development of nosocomial pneumonia and mortality on intensive care units: application of competing risks models. *Crit Care Med.* 2008; 12 (2): R44.
12. Grupo de Investigadores del Proyecto Disminución de la Infección Nosocomial en Unidades de Cuidados Intensivos (Proyecto DINUCIs). Incidencia de infección relacionada con el cuidado sanitario en servicios de medicina intensiva. 2016 [en línea]. Cuba; 19 mayo 2017 [Consulta: 03 junio 2017]. Disponible en: <http://blogs.sld.cu/aaabdo/category/dinucis/>
13. Asociación Médica Mundial. Principios éticos en Humanos. Helsinki 52ª: Edimburgo. Escocia; 2002.
14. Landinez N, Contreras K, Castro A. Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Rev Cubana Sal Públ.* 2012; 38: 4.

15. Chertcoff F, Quadrelli S, Chertcoff M, Poliszuk J, Pérez F. Asistencia respiratoria mecánica. Influencia de la edad en la evolución. Medicina [en línea] julio 2011 [Consulta: 21 abril 2017]; 71 (1). Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php>
16. MINSAP. Anuario Estadístico de Salud 2013. Dirección de registros médicos y estadísticas de salud [en línea]. La Habana, Cuba; 08 febrero 2014 [Consulta: 15 mayo 2017]. Disponible en: <http://www.sld.cu/dne/files/2014/05/anuario-2013-esp-e.pdf>
17. Almeida M, Bacallao L, Madruga C, Gómez R, Núñez J, Hernández E. Comportamiento de los pacientes ventilados en el servicio de terapia intensiva del Hospital Militar Docente Mario Muñoz Monroy, de Matanzas. 2009-2010. Rev Méd Electrón. 2012.
18. Agüero M, Marrero L, González F, Villonia J. Ventilación artificial mecánica. Comportamiento en una unidad de cuidados intensivos [en línea]. Cuba; 13 julio 2007 [Consulta: 22 abril 2017]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php>
19. Nseir S, Di C, Pronnier P, Beaque S, Onimus T, Saulnier F. Nosocomial tracheobronchitis in mechanically ventilated patients: incidence, etiology and outcome. Eur Respir J. 2002; 20: 1483-89.
20. Center for Infectious Diseases. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 to June 2002. Am J Infect Control. 2002; 30: 458-75.
21. Bordon A, Bokhari R, Sperry J, Testa D, Feinstein A, Ghaemmaghani V. Swallowing dysfunction after prolonged intubation: analysis of risk factors in trauma patients. Am J Surg. 2011; 202 (6): 679-682.
22. Adrie C. The Outcome Real Study Group Model for predicting short-term mortality of severe sepsis. Crit Care Med. 2009; 13: 3.
23. Hingston C, Cole J, Hingston E, Frost P, Wise M. Oral hygiene and nosocomial pneumonia in critically ill patients. Chest. 2010; 137 (1): 237-238.
24. Henao I, Cristin S, Jaimes F. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de la sepsis en el servicio de urgencias de adultos. Acta Med Colomb. 2008; 33: 139-49.
25. Trovillet J, Chastre J, Vaugnat A. Ventilator-associated pneumonia caused by potentially drug-resistant bacteria. Am J Respir Crit Care Med. 2010; 157: 531-9.
26. Jean S, Hsueh P. Current review of antimicrobial treatment of nosocomial pneumonia caused by multidrug-resistant pathogens. Expert Opin Pharmacother. 2011; 12: 2145-2148.
27. Ferreira R. Perfil y gravedad de los pacientes de las unidades de terapia intensiva: aplicación prospectiva del puntaje APACHE II. Rev. Latino-Am [en línea] junio 2010 [Consulta: 26 mayo 2017]; 18 (3). Disponible en: <http://dx.doi.org>
28. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva. Informe 2013 [en línea]. España; 12 junio 2013 [Consulta: 17 mayo 2017]. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/Help/>
29. Pinheiro B, Tostes R, Brum C, Carvalho E, Pinto S, Oliveira J. Early

versus late tracheostomy in patients with acute severe brain injury. J Bras Pneumol. 2010; 36 (1): 84-91.  
30. Betancourt G. Ventilación mecánica no invasiva en el adulto joven. Rev

Med Intens Emerg [en línea] abril 2017 [Consulta: 02 junio 2017]; 16 (2). Disponible en: [www.revmie.sld.cu](http://www.revmie.sld.cu)

---

<sup>1</sup> Unidad de Cuidados Intensivos Polivalente de Adultos. Hospital General Docente Iván Portuondo. San Antonio de los Baños. Artemisa. Cuba.

<sup>2</sup> Unidad de Cuidados Intensivos Emergentes. Hospital General Docente Iván Portuondo. San Antonio de los Baños. Artemisa. Cuba.

<sup>3</sup> Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Salvador Allende. La Habana. Cuba.

---

Los autores no declaran conflicto de interés. Expresan que han mantenido una participación equitativa en la recolección de la información y la realización del presente manuscrito.

Recibido: 06 de julio de 2017

Aprobado: 27 de julio de 2017

Autor para la correspondencia: Berta E Suárez Méndez. Güira de Melena. Artemisa. Cuba. Teléfono: 53-47-423648. E-mail: [berthasuarez@infomed.sld.cu](mailto:berthasuarez@infomed.sld.cu)

---